

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—20206

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 01 B 31/20

識別記号

庁内整理番号  
6765—4G

⑬ 公開 昭和55年(1980)2月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 飽和液化炭酸の製造法

⑯ 特 願 昭53—89500

⑰ 出 願 昭53(1978)7月24日

⑱ 発 明 者 板垣直志  
東京都港区三田1—3—28昭和  
炭酸株式会社内

⑲ 発 明 者 鈴木良夫

東京都港区三田1丁目3番28号  
昭和炭酸株式会社内

⑳ 出 願 人 昭和炭酸株式会社

東京都港区三田1丁目3番28号

㉑ 代 理 人 弁理士 横内廉平

明 細 書

1. 発明の名称

飽和液化炭酸の製造法

2. 特許請求の範囲

4.28 kg/cmG 以上に圧縮された炭酸ガスを -5℃ 以下に冷却し、吸着脱湿して得られる低温乾燥炭酸ガスと、天然液化ガス、フロンのような冷媒又はこれら冷媒で冷却された二次冷媒によつて過冷却された液化炭酸とを管路混合器で気液混合して液化することを特徴とする飽和液化炭酸の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は 4.28 kg/cmG 以上に圧縮した炭酸ガスを吸着脱湿した低温乾燥炭酸ガスと、過冷却液化炭酸とを管路混合器 (Line Mixer) によつて気液混合することにより飽和液化炭酸を製造する方法に関する。

従来の液化炭酸の製造法は、アンモニア合成あるいは石油精製等の水素製造工程で発生する

粗成炭酸ガスを原料とし、炭酸ガス濃度 95—99% の原料炭酸ガス中に含む微量の硫化物を活性炭又は化学薬品洗浄液で除去後、40—70 kg/cmG に圧縮し、吸着剤により脱湿し、この脱湿乾燥炭酸ガスを冷凍機により冷却液化し、液化炭酸にした後、減圧精溜して圧力 20 kg/cmG、温度 -18.5℃ に近い状態の精製液化炭酸としている。

本発明は上記従来の液化炭酸製造法とは概念を異にした飽和液化炭酸の製造法を提供しようとするものであつて、従来法よりも低圧である 4.28—40 kg/cmG に圧縮され、かつ低温乾燥した原料炭酸ガスと、冷凍機もしくは液化天然ガス又は液化天然ガスで冷却された冷媒によつて過冷却された液化炭酸との両者を管路混合器内で気液混合させて飽和液化炭酸を製造することにある。

本発明の有利性は、従来の液化炭酸の製造法のように炭酸ガスを熱交換器で冷却・液化する代わりに過冷却された液化炭酸で炭酸ガスを冷却・液化するために、液化装置の小型化、冷却

効率の向上と共に、電力消費量の減少に伴ない、液化炭酸製造コストの大幅な削減を可能とする。

また、本発明に従えば、特に液化天然ガス(LNG)の冷熱を用いる場合、従来法では $-20^{\circ}\text{C}$ 以下に過冷却した場合、最後に加熱して $-20^{\circ}\text{C}$ までするという熱ロスを生じるが、本発明によれば $-40^{\circ}\text{C}$ ～ $-55^{\circ}\text{C}$ まで冷却しても加熱する必要がなく、LNGの持つ冷熱を有効に利用できる特色を有することである。

本発明で述べられる管路混合器は管内を流れるガスと液を連続的に攪拌混合されるものであつて、攪拌螺旋帯板型、インジェクター型、パツフル型、ジェット型、ベンチュリー型、オリフィス型などが挙げられる。これらの管路混合器は従来の液化器のように外部から冷熱を伝達する方式に比較して、何れも過冷却液体で直接熱交換がなされるために、従来の液化器よりも装置そのものを数拾分の一に小型化され、また過冷却の液体ポンプを循環させることにより動

力も大幅に削減できる利点を有する。

以下に本発明の代表的な実施例を示す添附図を参照しながら本発明を説明する。

添附図は、LNGの冷熱をフロン系冷媒に変換して飽和液化炭酸を製造する製造工程の概略図であつて、添附図及びその説明中に記載される温度、圧力及び使用冷媒等はその一例を掲げるものであり、これらに何んら限定されるものではない。

$0\text{ kg/cm}^2$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ の原料炭酸ガス(95～99 vol %)は系路を経て2段圧縮機の1段圧縮部1で $4\text{ kg/cm}^2$ に昇圧されて活性炭充填塔等から成る脱硫工程2に送給されて、その炭酸ガス中に含まれる微量の硫化物を除去し、吐出温度 $100^{\circ}\text{C}$ となつて炭酸ガス冷却器3に送給されて、その器内の冷却管内を流通する $0^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ )により $20^{\circ}\text{C}$ 迄に冷却されて上記2段圧縮機の2段圧縮部4に送給され、 $4\text{ kg/cm}^2$ から $25\text{ kg/cm}^2$ まで昇圧されて吐出温度 $120^{\circ}\text{C}$ となつた高温炭酸ガスは炭酸ガス冷却器5に送給し

、 $0^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12によつて $20^{\circ}\text{C}$ 迄冷却され、同時に炭酸ガス中のドレーンを除去し、炭酸ガス中に含有されている水分は、吸着剤を充填した切替方式の吸着脱湿塔6、6'によつて $-50^{\circ}\text{C}$ 以下の露点にまで脱湿される。この低露点炭酸ガスは炭酸ガス冷却器7に送給され、 $-20^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12によつて $-5^{\circ}\text{C}$ 迄冷却されて低温乾燥炭酸ガスとなつて流出される。

一方、精溜塔10の下部滞留槽に滞留する液化炭酸( $-16^{\circ}\text{C}$ 、 $22\text{ kg/cm}^2$ )の一部を抜き出し、循環ポンプ12で $25\text{ kg/cm}^2$ ( $-20^{\circ}\text{C}$ )に圧縮したる後、循環液化炭酸過冷却器13で、 $-50^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12によつて $-45^{\circ}\text{C}$ ( $25\text{ kg/cm}^2$ )まで過冷却し、系路を経て上記低温乾燥炭酸ガスと一緒になつて管路混合器8に送給されて気液混合することにより $24\text{ kg/cm}^2$ 、 $-16^{\circ}\text{C}$ の飽和液化炭酸が得られる。

飽和液化炭酸は過冷却器9で $-40^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12によつて $-25^{\circ}\text{C}$ 迄過冷却した後、系路を経て精溜塔10で $22\text{ kg/cm}^2$ に減圧し精溜され

る。精溜塔上部に設けられた再液化器は $-50^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12によつて $-45^{\circ}\text{C}$ 迄冷却し、フラッシュガス中に含有する水素、酸素、窒素等の不活性ガスを塔頂放出弁よりブローし、気化炭酸ガスは再液化に供される。塔頂の深冷分離によつて99.99 vol %以上の高純度液化炭酸は、精溜塔10と液化炭酸貯槽11との差圧によつて系路を経てその貯槽11に送液される。貯槽内に貯えられた液化炭酸は、その槽内に設けられた内管を流通する $-40^{\circ}\text{C}$ の液化フロン-12により $20\text{ kg/cm}^2$ 、 $-18.5^{\circ}\text{C}$ に保持される。

冷媒としての液化フロン-12は系路に設けられた各要素を経て循環させる一例を示しているが、これに限定されるものではない。この例に従う液化フロン-12は炭酸ガス冷却器3及び5より $6\text{ kg/cm}^2$ 、 $10^{\circ}\text{C}$ となつてLNG蒸発器14に系路を経て送給され、LNG( $10\text{ kg/cm}^2$ 、 $-150^{\circ}\text{C}$ )が気化( $2\text{ kg/cm}^2$ 、 $-5^{\circ}\text{C}$ )する時の気化潜熱により $-50^{\circ}\text{C}$ 迄( $6\text{ kg/cm}^2$ )冷却される。この過冷却された液化フロンは系路上に設けられた受

液器15に送液された後、送液ポンプ16によつて7kg/cm<sup>2</sup>に昇圧(-50℃)された液体フロン-12は系路によつて液化炭酸過冷却器13と精溜塔10に送液されて、液化炭酸の過冷却及び精溜塔内で気化した炭酸ガスの再液化を行なうことによりそれぞれの要素から流出する液体フロン-12は-40℃(7kg/cm<sup>2</sup>)となつて系路に合流され、分岐系路を経て液化炭酸貯槽11に内装される冷却管に送液して-20℃(7kg/cm<sup>2</sup>)となつて循環系路に流通される。一方、主系路を経て過冷却器9に送液された液体フロン-12は-20℃迄昇温して循環系路に流通し、これら合流液体フロン-12は-20℃(7kg/cm<sup>2</sup>)となつて炭酸ガス冷却器7で熱交換して0℃まで昇温され、さらに炭酸ガス冷却器3及び5で10℃に昇温された液体フロン-12は上述のようにLNGで冷却される。

本発明方法に従えば、1kgの低温炭酸ガス(25kg/cm<sup>2</sup>、-5℃)を飽和液化炭酸(24kg/cm<sup>2</sup>、-16℃)にするためには、66KCal/kgの冷熱が

必要である。また過冷却液化炭酸(25kg/cm<sup>2</sup>、-45℃)を飽和液化炭酸(24kg/cm<sup>2</sup>、-16℃)にすると16KCal/kgの冷熱が得られる。このことから-5℃の低温乾燥炭酸ガス1kgに対して過冷却液化炭酸4.1kgとを混合、熱交換することにより、低温乾燥炭酸ガスを飽和液化炭酸にすることができる。

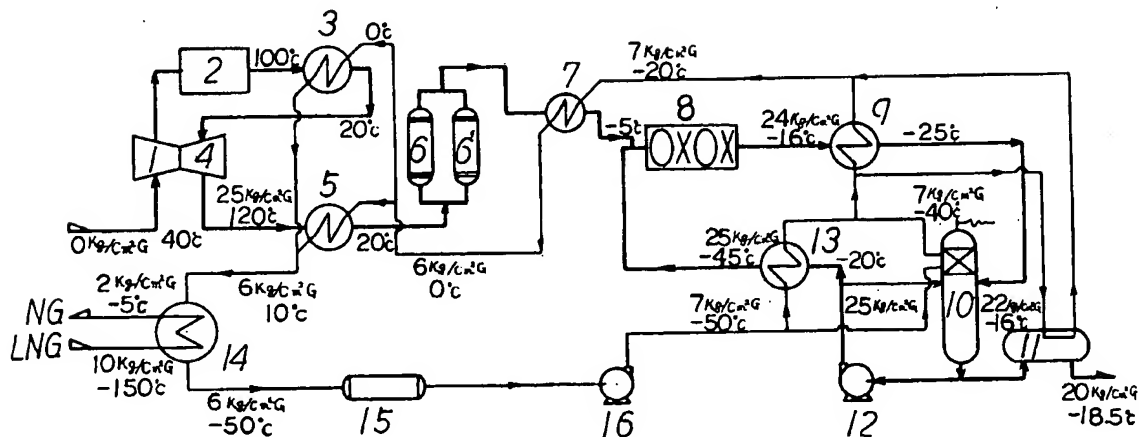
本発明によれば先きに述べたような有利性を有するものであり、効果を総じていえば、液化炭酸の製造コストが大幅に削減できることである。

#### 4. 図面の簡単な説明

添付図は本発明の一実施例を示す製造工程の概略図である。

代理人

横内康平



PAT-NO: JP355020206A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55020206 A  
TITLE: MANUFACTURE OF SATURATED LIQUEFIED CARBON  
DIOXIDE  
PUBN-DATE: February 13, 1980

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
ITAGAKI, NAOSHI  
SUZUKI, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
SHOWA TANSAN KK N/A

APPL-NO: JP53089500  
APPL-DATE: July 24, 1978

INT-CL (IPC): C01B031/20

US-CL-CURRENT: 62/606

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain satd. liquefied carbon dioxide in a small apparatus at a low manufacturing cost by liquefying compressed, cooled and dehumidified carbon dioxide with liquefied carbon dioxide supercooled with a refrigerant such as flon.

CONSTITUTION: Feed carbon dioxide is compressed to 25 kg/cm<sup>2</sup> in two stages in compression parts 1,4, cooled to 20°C with liquefied flon in coolers 3,5, dehumidified in adsorption dehumidification towers 6,6', cooled to -5°C in cooler 7, and fed to line mixer 8. On the other hand, liquefied carbon dioxide is drawn out of rectifying tower 10, compressed to 25

kg/cm<sup>2</sup> with circulating pump 12, supercooled to -45°C with  
liquefied flon of -50°C in circulating liquefied carbon dioxide  
supercooler  
13, and fed to mixer 8 together with the above low temp. dry carbon  
dioxide.  
In mixer 8 the dry carbon dioxide is liquefied by vapor-liquid mixing  
to obtain  
satd. liquefied carbon dioxide of 24 kg/cm<sup>2</sup> and -16°C,  
which is  
then supercooled to -25°C in supercooler 9 and rectified in tower  
under  
reduced press.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio